

ВОДОСНАБДЕВАЊЕ СТАНОВНИКА
БРДСКО-ПЛАНИНСКИХ ПРЕДЕЛА

SERBIAN ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS

SCIENTIFIC MEETINGS

Book CLXXIV

DEPARTMENT OF CHEMICAL AND BIOLOGICAL SCIENCES

Book 13

WATER SUPPLY OF INHABITANTS OF MOUNTAINOUS AREAS

Accepted at the VIII meeting of the Department of Chemical and Biological
Sciences on November 25, 2016

Editor

Academician

DRAGAN ŠKORIĆ

BELGRADE

2018

СРПСКА АКАДЕМИЈА НАУКА И УМЕТНОСТИ

НАУЧНИ СКУПОВИ

Књига CLXXIV

ОДЕЉЕЊЕ ХЕМИЈСКИХ И БИОЛОШКИХ НАУКА

Књига 13

ВОДОСНАБДЕВАЊЕ СТАНОВНИКА БРДСКО-ПЛАНИНСКИХ ПРЕДЕЛА

Примљено на VIII скупу Одељења хемијских и биолошких наука
од 25. новембра 2016. године

Уредник

академик

ДРАГАН ШКОРИЋ

БЕОГРАД

2018

Издаје
Српска академија наука и уметности
Кнеза Михаила 35, Београд

Лектор и коректор
Весна Шубић

Технички уредник
Никола Сивановић

Тираж: 300 примерака

Припрема и штампа
ЈП *Службени гласник*, Београд

ОРГАНИЗАЦИОНИ ОДБОР

Академик Драган Шкорић, председник

Академик Небојша Лалић

Проф. др Петар Булат, потпредседник

Прим. др Драган Илић

Доц. Будимир Судимац

Вера Батина, секретар

САДРЖАЈ
CONTENTS

Предговор	9
Петар Булат ЗНАЧАЈ ОБЕЗБЕЂИВАЊА ХИГИЈЕНСКИ ИСПРАВНЕ ВОДЕ ЗА ПИЋЕ СТАНОВНИЦИМА БРДСКО-ПЛАНИНСКИХ ПРЕДЕЛА	11
Petar Bulat THE IMPORTANCE OF SUPPLYING HYGIENICALLY SAFE DRINKING WATER TO INHABITANTS OF MOUNTAINOUS AREAS	17
Милан Димкић, Миодраг Миловановић, Првослав Марјановић, Александар Ђукић ПРОБЛЕМИ ВОДОСНАБДЕВАЊА СЕЛА У СКЛОПУ ПРИМЕНЕ СТРАТЕГИЈЕ УПРАВЉАЊА ВОДАМА НА ТЕРИТОРИЈИ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ	19
Milan Dimkić, Miodrag Milovanović, Prvoslav Marjanović, Aleksandar Đukić PROBLEMS IN WATER SUPPLY OF VILLAGES WITHIN THE IMPLEMENTATIONS OF STRATEGY FOR WATER MANAGEMENT ON REPUBLIC OF SERBIA TERRITORY	39
Бранислав В. Ђорђевић СНАБДЕВАЊА ПЛАНИНСКИХ СЕЛА ВОДОМ ИЗ РЕГИОНАЛНИХ И ДРУГИХ СИСТЕМА КОЈИ СЕ РАЗВИЈАЈУ У СРБИЈИ	43
Branislav V. Đorđević CONCEPT OF WATER SUPPLY OF MOUNTAIN VILLAGES IN SERBIAN NATIONAL STRATEGIC PLANNING DOCUMENT	70

Драгана Д. Јовановић, Катарина Ж. Пауновић, Драган Илић	
ИЗАЗОВИ У СНАБДЕВАЊУ ВОДОМ ЗА ПИЋЕ У РУРАЛНИМ СРЕДИНАМА БРДСКО-ПЛАНИНСКИХ ПРЕДЕЛА	71
Dragana D. Jovanović, Katarina Ž. Paunović, Dragan Ilić	
CHALLENGES IN DRINKING WATER SUPPLY OF RURAL MOUNTAIN AREAS	83
Будимир С. Судимац, Анђела Н. Дубљевић	
ВОДОСНАБДЕВАЊЕ КАО ФАКТОР КОМФОРА У АРХИТЕКТОНСКИМ ОБЈЕКТИМА СЕОСКИХ НАСЕЉА	85
Budimir S. Sudimac, Anđela N. Dubljević	
WATER SUPPLY SYSTEM AS A FACTOR OF COMFORT IN RURAL SETTLEMENTS	100
Драган Повреновић, Владимир Павићевић, Небојша Вељковић	
ТРЕТМАН ВОДЕ У РУРАЛНИМ НАСЕЉИМА	101
Dragan Povrenović, Vladimir Pavićević, Nebojša Veljković	
WATER TREATMENT IN RURAL AREAS	118
Катарина Ж. Пауновић, Драгана Д. Јовановић, Драган Илић	
НАЦИОНАЛНА СТУДИЈА БРЗЕ ПРОЦЕНЕ КВАЛИТЕТА ВОДЕ ЗА ПИЋЕ У РУРАЛНИМ СРЕДИНАМА У СРБИЈИ ПРЕМА МЕТОДОЛОГИЈИ СВЕТСКЕ ЗДРАВСТВЕНЕ ОРГАНИЗАЦИЈЕ	119
Katarina Ž. Paunović, Dragana D. Jovanović, Dragan Ilić	
RAPID ASSESSMENT OF DRINKING WATER QUALITY IN RURAL AREAS – A NATIONAL STUDY USING THE WORLD HEALTH ORGANIZATION METHODOLOGY	131
Лука Радоја, Јованка Бодирога, Костадинка Ерски	
ЗАШТИТА БУНАРСКЕ ВОДЕ ЗА ПИЋЕ У БРДСКО-ПЛАНИНСКОМ ПОДРУЧЈУ	133
Luka Radoja, Jovanka Bodiroga, Kostadinka Erski	
PROTECTION OF WELL WATER IN HIGHLANDS	140
ДИСКУСИЈА	141
ЗАКЉУЧЦИ	145

ПРЕДГОВОР

Академијски одбор за село САНУ, на предлог једног броја људи из брдско-планинских региона Србије, одржао је научно-стручни скуп на тему: „Водоснабдевање становника брдско-планинских предела“, који је одржан 4. октобра 2016. године у САНУ.

Ово кратко излагање почећемо цитатом: „Генерална скупштина Уједињених нација усвојила је 2010. године Резолуцију 64/292, којом се експлицитно препознаје, да је право на воду и санитацију основно људско право и исказује да је обезбеђивање воде за пиће од суштинског значаја у остваривању свих људских права“ (П. Булат).

Вероватно да смо могли поставити шире проблематику и обухватити водоснабдевање градова, као и села у равничарским пределима Србије, али смо то оставили за неку другу прилику. Ипак, 2-3 реферата и овом приликом третирали су ширу проблематику водоснабдевања у Србији, како би могли боље да објасне проблеме са пијаћом водом у брдско-планинским регионима. Чињеница је да располажемо са податком да преко 60 000 људи у брдско-планинским условима нема адекватно решено снабдевање са пијаћом водом, а можда и више њих.

Има села и засеока у брдско-планинским регионима који користе бунаре или одређене изворе, а да нико до сада никад није контролисао квалитет пијаће воде. Намеће се питање колико ова ситуација негативно утиче на здравље дотичног становништва. Постоји још један изражен проблем, да су у појединим домаћинствима у кругу од 100 метара лоцирани стамбени објекат, штале, ђубриште и бунар из кога се често користи вода за пиће и спремање хране. Евидентно је да ту постоје бројни хигијенски проблеми који негативно утичу на здравље људи који ту живе. Предавачи су обрадили веома стручно ову проблематику и дали предлоге за решавање постојећих проблема. На основу свега изложеног може се констатовати да локалне заједнице, здравствене институције, Скупштина и Влада Србије треба да се укључе у

брзо решавање ових проблема, јер становништво брдско-планинских региона поред водоснабдевања има и низ других великих проблема.

На основу изнетих реферата, плодне дискусије и сугестија људи који су присуствовали овом скупу донети су конкретни Закључци, који ће бити штампани у Зборнику радова и тиме бити доступни одговорним институцијама и стручној јавности.

Академик Драган Шкорић

ДИСКУСИЈА

Снабдевање водом за пиће становништва на територији читаве државе Србије изазов је сам по себи и интердисциплинарни проблем који захтева ангажовање свеукупних научних и стручних капацитета нашег друштва. Одговарајуће снабдевање водом становника брдско-планинских предела представља посебан изазов за српско друштво и један је од најважнијих изазова данашњег српског села, пољопривреде и одрживог развоја.

Први корак у решавању било којег проблема је да се проблем схвати. Често предлажемо решења за проблеме које не разумемо, а онда смо изненађени када решења немају очекивани ефекат. У овом обраћању намера ми је да нагласим да системи за снабдевање водом као инфраструктурни системи, било у урбаним или у руралним условима, било велики или мали, нису технички системи. Ови системи су социо-технички, хијерархијски, адаптивни, сложени, и као такви заслужују системско размишљање и системски приступ. Начин на који размишљамо о тим системима уобичава и методологију по којој ћемо проблем анализирати и решавати.

Системи су социо-технички због тога што људи имају важне улоге и односе са и унутар система. Социо-технички системи садрже неколико врста елемената:

- (1) Хардвер; сваки физички и елементи објекта истраживања који нису људи, као што су бунари, постројења за пречишћавање, црпне станице, хидромашинска опрема, систем за дистрибуцију воде и др.
- (2) Софтвер; нематеријални елементи објекта истраживања: на пример, рачунарски софтвер, али и процедуре рада, норме, контролне листе и слично.
- (3) *Liveware*; људи, као што су доносиоци одлука, оператери, особље у одржавању, трећа лица итд. *Liveware* такође укључује елементе као што су тимски рад и лидерство.
- (4) Менаџмент / организација; менаџмент, политике, стратегије, обуке и сл.
- (5) Окружење; унутрашње и спољашње окружење у којем објект истраживања функционише.

У социо-техничким системима, технички делови система су чврсто интегрисани са људским активностима. Неуспеси у социо-техничким системима резултат су комбинације фактора замршених у сложене узрочне мреже које се простиру на неколико хијерархијских нивоа у оквиру поједине организације (водоводне компаније), али и ван ње, кроз друштво у којем организација функционише.

На сваком нивоу организационе хијерархије су вишеструки, конфликтни, компетитивни и несразмерни циљеви који покрећу процес доношења одлука. У средишту добрих управљачких одлука је одговарајућа алокација ресурса организације међу различитим хијерархијским нивоима и подсистемима.

Захтеви који се стављају пред системе за снабдевање водом се збиља пружају ван уско корпоративних. Инфраструктура представља вредну имовину која пружа широк спектар услуга на националном, државном и локалном нивоу. Њене перформансе дефинисане су степеном у којем систем служи циљевима друштва на вишеструким нивоима. Идентификација ових циљева и процена и побољшање перформанси инфраструктуре спроводе се кроз, у суштини, политички процес који укључује више интересних страна.

При разматрању овог сложеног проблема, са пуно аспеката и великог броја информација, један од могућих одговора је да се проблем најпре структурира и пренесе до представе са мање детаља. На том нивоу може се направити избор намере, на основу које се могу планирати поједине контролне активности. Наведено је у основи апстракције хијерархије, односно когнитивног концепта који се користи за доношење одлука при суочавању са сложеношћу и сложеним проблемима.

На овом месту може се приметити да техничка документација која се израђује за потребе система за снабдевање водом обично садржи детаљне описе пројектованих, физичких објеката. Информације о функционалном понашању система, при том, у најбољем случају, фрагментарно су расуте широм документације, ако их уопште има. Дакле, како систем за снабдевање водом функционише? Како изгледа функционална структура неког система за снабдевање водом? Модел функционалне контроле, према томе, требало би да представи сажету спецификацију функционалног изгледа система.

Социо-техничка контролна структура система за снабдевање водом, као веома сложеног појма, може се поставити на принципима апстракције хијерархије, односно на нивоима функционалне сврхе, функције апстракције, генерализоване функције, физичке функције и физичке форме.

Ниво функционалне сврхе тиче се апстраховања снабдевања становништва водом као основном животном намирницом. На овом нивоу постављају се циљеви система, захтеви високог нивоа и поједина ограничења. Овај ниво обично репрезентује јединица локалне самоуправе.

Ниво функције апстракције апстрахује ресурсе и перформансе водоводне система. За њега је карактеристично постављање логичких принципа, моделирање понашања система, а спроводи се функционална декомпозиција и алокација ресурса на високом нивоу. Овај ниво репрезентује пословодство система за снабдевања водом, тзв. „топ менаџмент“.

Ниво генерализоване функције апстрахује технолошке шеме процеса снабдевања водом. Овај ниво репрезентује руководство, тзв. „средњи менаџмент“.

Ниво физичке функције апстрахује само одвијање технолошког процеса и реализацију задатака. Овај ниво односи се на статусе и стања ценовода, затварача, црпних станица, резервоара, али и бране, акумулације, односно на све тополошке везе физичких функција система: захватање, пречишћавање и дистрибуцију воде. Овај ниво репрезентује оператива предузећа.

Последња три наведена нивоа су заправо обједињени у „Оператеру“ система.

Ниво физичке форме апстрахује карактеристике физичке материјализације водоводне система. Овај ниво односи се на карактеристике цеви, водоводне арматуре, пумпи, резервоара, акумулације, итд., односно физичка средства система за снабдевање водом. Традиционално, сходно организацији државне управе и прописаним законодавним оквиром, подела на водоводни систем (објекти за захватање, пречишћавање и дистрибуцију воде) и водопривредни систем (брана са акумулацијом) је ипак само административна. Инжењерско резоновање захтева ширу слику од појединих административних и бирократских прописа који, посебно у овом случају, могу потпуно да зачетну траг правом проблему. Сходно томе, ниво физичке форме репрезентује читав систем за снабдевање водом, од нпр. бране са акумулацијом, преко постројења за пречишћавање воде, до система за дистрибуцију воде. На крају крајева, системи се тако и осмишљавају и пројектују, управо као целине, као једно, као систем.

Контролна структура високог нивоа, тада се може представити на три нивоа:

- (1) ниво јединице локалне самоуправе,
- (2) ниво оператера, и
- (3) ниво физичког система.

Додавање хијерархијских нивоа спроводи се кроз додавање националног нивоа, односно европског (ЕУ директиве) или глобалног контекста (Смернице СЗО, нпр.). Национални ниво, може да се најпре разложи на два, ниво државне управе (влада, министарстава, агенције) и ниво јавних институција (предузећа, институти и заводи).

На тај начин може се конструисати социо-техничка функционална контролна структура која одсликава контекст или велику слику која одређује снабдевање водом становништва, урбаног или руралног. Након дефинисања такве структуре, развојем анализе, могу да се утврде и додају детаљи о контролној структури: одговорности и модели процеса за сваког контролера, контролне акције и повратне спреге, као и комуникација између контролера, односно може се анализирати квалитет и издржљивост појединих контролних петљи у мисији испуњавања циљева система.

На напред наведеним заправо се темељи део закључака научног скупа *Перспективе развоја села у Србији* да је „за развој српског села потребно да се обезбеди системска потпора друштвене заједнице – најпре оне најближе локалне (општинске), а потом и оне најшире (државне) – те да се, с друге стране, свако село и локална заједница подстакне да само сабере, организује и активира своје сопствене развојне снаге и средства (без обзира колико они били мали и ограничени)“.

Сумирајући и закључујући, на овом месту наводи се да свака компонента контролне хијерархијске социо-техничке структуре снабдевања водом треба да наметне потребна ограничења на ниво који (претендује да) контролише, како би се успоставио системски приступ и спречило миграње система у стање повећаног ризика:

- Држава треба да доноси одговарајући правни оквир за функционисање система, у детаљима можда специфичан за поједина рурална подручја,
- Регулатори и струковна удружења треба да усвајају стручна правила и норме по којима системи треба да се осмишљавају, граде, функционишу и одржавају,
- Локалне самоуправе, као власници система, треба да дефинишу циљеве система за снабдевање водом и да суштински тим системима управљају, укључујући агрегирање мањих корисника у централне системе,
- Оператери (водоводна предузећа) треба да управљају и одржавају системе за снабдевање водом,
- Физичка форма водовода тада представља тек материјализацију свих горњих циљева, захтева и ограничења.

Др Александар Шотић, дипл. грађ. инж.
ЖКП Београдски водовод и канализација

Удружење за технологију воде и санитарно инжењерство
aleksandar.sotic@utvsi.com